

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-163343**

(43)Date of publication of application : **16.06.2000**

(51)Int.Cl.

G06F 13/00

(21) Application number : **10-334490**

(71)Applicant : **TOSHIBA CORP**

(22)Date of filing : **25.11.1998**

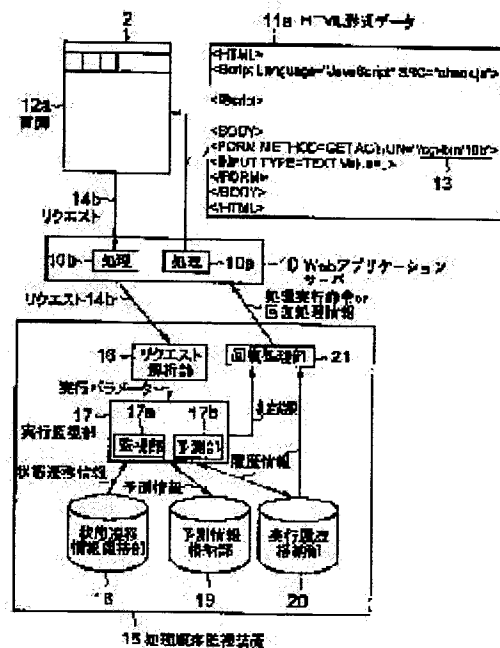
(72)Inventor : NISHIMURA KAZUHIKO

(54) PROCESSING ORDER MONITORING DEVICE FOR WEB SYSTEM, AND COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM RECORDED WITH PROGRAM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discriminate whether the order of processing requested from a Web browser is suitable or not.

SOLUTION: In this device to be integrated in a Web system composed of a Web browser 2 for transmitting a request and receiving screen data for constituting a display screen and a server 10 for executing processing according to the request transmitted from the Web browser 2, predictive information predicting information on the processing to be next executed by the server 10 is found based on information on the processing executed by the server 10 according to the request transmitted from the Web browser 2 and state transition information showing the transition state of a preset screen, and the predictive information is compared with information on processing to be actually next executed by the server 10 according to the request transmitted from the web browser 2, thereby discriminating whether the order of processing to be executed by the server 10 is suitable or not.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-163343
(P2000-163343A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 6 F 13/00

識別記号
3 5 1

F I
G 0 6 F 13/00

テーマコード(参考)
3 5 1 N 5 B 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平10-334490

(22)出願日 平成10年11月25日(1998.11.25)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 西村 一彦

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

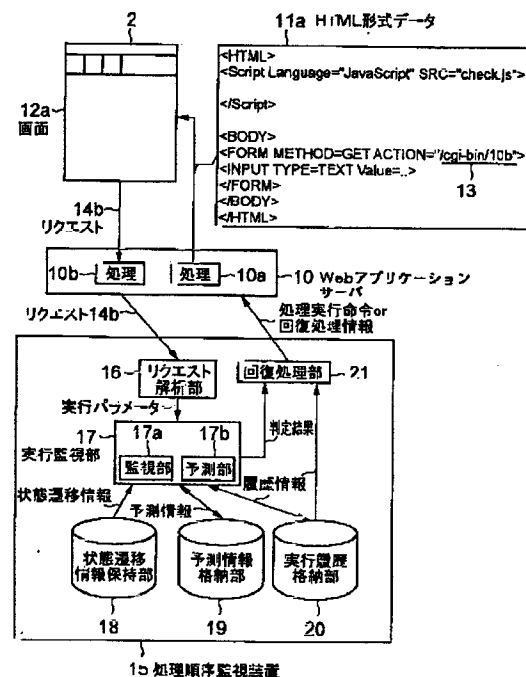
Fターム(参考) 5B089 GA11 GA21 GB02 JA24 JB02
KB07 KC47 LB15 MC04

(54)【発明の名称】 Webシステムの処理順序監視装置及びプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

(57)【要約】

【課題】Webブラウザから要求される処理の順序が適切か否かを判定する

【解決手段】リクエストを発信し表示画面を構成するための画面データを受信するWebブラウザ2と、Webブラウザ2から発信されたリクエストにしたがって処理を実行するサーバ10とから構成されるWebシステムに組み込まれる装置であって、Webブラウザ2から発信されたリクエストにしたがってサーバ10で実行された処理に関する情報と予め設定された画面の遷移状態を示す状態遷移情報とに基づいて、サーバ10で次に実行される処理に関する情報を予測した予測情報を求め、この予測情報とWebブラウザ2から発信されたリクエストにしたがって実際に次にサーバ10で実行される処理に関する情報とを比較し、サーバ10で実行される処理の順序の適否を判定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リクエストを発信し表示画面を構成するための画面データを受信するWebブラウザと、前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって処理を実行するサーバとから構成されるWebシステムに組み込まれる装置であって、

前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって前記サーバで実行された処理に関する情報と予め設定された画面の遷移状態を示す状態遷移情報とに基づいて、前記サーバで次に実行される処理に関する情報を予測した予測情報を求め、この予測情報と前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって実際に次に前記サーバで実行される処理に関する情報とを比較し、前記サーバで実行される処理の順序の適否を判定することを特徴とするWebシステムの処理順序監視装置。

【請求項2】 リクエストを発信し表示画面を構成するための画面データを受信するWebブラウザと、前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって処理を実行するサーバとから構成されるWebシステムに組み込まれる装置であって、

前記Webブラウザにおける表示画面の遷移状態を示す状態遷移情報を保持する状態遷移情報保持手段と、前記サーバで次に実行される処理に関する情報である予測情報を格納する予測情報格納手段と、

前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって前記サーバで実行された処理に関する情報と前記予測情報格納手段に格納済みの予測情報とを比較して前記サーバで実行される処理の順序の適否を判定する監視手段と、

前記監視手段によって処理順序が適していると判定された場合に、前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって前記サーバで実行された処理に関する情報と前記状態遷移情報保持手段に保持されている状態遷移情報とに基づいて、新規の予測情報を求めて前記予測情報格納手段に格納する予測手段とを具備したことを特徴とするWebシステムの処理順序監視装置。

【請求項3】 請求項2記載のWebシステムの処理順序監視装置において、

前記監視手段によって処理順序が適していると判定された場合に、前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって前記サーバで実行された処理に関する情報を格納する実行履歴格納手段を付加したことを特徴とするWebシステムの処理順序監視装置。

【請求項4】 請求項3記載のWebシステムの処理順序監視装置において、

前記Webブラウザからリクエストが発信される際に、このWebブラウザに表示されている画面の状態情報を発信する画面状態情報発信手段を付加し、

前記監視手段に、前記画面状態情報発信手段によって発信された画面の状態情報と前記実行履歴格納手段に格納

されている情報とを比較して前記サーバで実行される処理の順序の適否を判定する機能を付加したことを特徴とするWebシステムの処理順序監視装置。

【請求項5】 請求項3又は請求項4記載のWebシステムの処理順序監視装置において、

前記監視手段によって処理順序が適していないと判定された場合に、前記実行履歴格納手段に格納されている情報を用いて前記Webブラウザの表示画面を再構築する回復処理手段を付加したことを特徴とするWebシステムの処理順序監視装置。

【請求項6】 リクエストを発信し表示画面を構成するための画面データを受信するWebブラウザと、前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって処理を実行するサーバとから構成されるWebシステムに組み込まれる装置を制御するプログラムであって、

前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって前記サーバで実行された処理に関する情報と予め設定された画面の遷移状態を示す状態遷移情報とに基づいて、前記サーバで次に実行される処理に関する情報を予測した予測情報を求め、この予測情報と前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって実際に次に前記サーバで実行される処理に関する情報とを比較し、前記サーバで実行される処理の順序の適否を判定させるプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項7】 リクエストを発信し表示画面を構成するための画面データを受信するWebブラウザと、前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって処理を実行するサーバとから構成されるWebシステムに組み込まれる装置を制御するプログラムであって、

前記Webブラウザにおける表示画面の遷移状態を示す状態遷移情報を保持させる状態遷移情報保持機能と、前記サーバで次に実行される処理に関する情報である予測情報を格納させる予測情報格納機能と、

前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって前記サーバで実行された処理に関する情報と前記予測情報格納機能によって格納された予測情報とを比較して前記サーバで実行される処理の順序の適否を判定させる監視機能と、

前記監視機能によって処理順序が適していると判定された場合に、前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって前記サーバで実行された処理に関する情報と前記状態遷移情報保持機能によって保持されている状態遷移情報とに基づいて、新規の予測情報を求めて前記予測情報格納機能に格納させる予測手段とを実現させるためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項8】 請求項7記載のプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、

前記監視機能によって処理順序が適していると判定され

た場合に、前記Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって前記サーバで実行された処理に関する情報を格納させる実行履歴格納機能を実現させるためのプログラムを付加したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項9】 請求項8記載のプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、前記Webブラウザからリクエストが発信される際に、このWebブラウザに表示されている画面の状態情報を発信させる画面状態情報発信機能を実現させるためのプログラムを付加し、前記監視機能に、前記画面状態情報発信機能によって発信された画面の状態情報と前記実行履歴格納機能によって格納されている情報とを比較して前記サーバで実行される処理の順序の適否を判定させる機能を付加したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【請求項10】 請求項8又は請求項9記載のプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、前記監視機能によって処理順序が適していないと判定された場合に、前記実行履歴格納機能によって格納されている情報を用いて前記Webブラウザの表示画面を再構築させる回復処理機能を実現させるためのプログラムを付加したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、WWW (World Wide Web) を利用可能なシステム (以下、「Webシステム」という) において実行される処理の実行順序を監視する装置及びプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】図17は、一般的なWebシステムにおけるWebブラウザの表示画面とWebアプリケーションサーバの処理の関係の例を示すブロック図である。

【0003】Webシステム1の中には、複数の画面にわたってユーザからの入力を順次受け付けながら、一連の業務を実現する機能を有するものがある。図17ではこの複数の画面により一連の業務を提供する例として、ユーザ認証を行い、その後データベースをアクセスする場合を挙げている。

【0004】この一般的なWebシステム1は、主にWebブラウザ2と、Webサーバ3及びアプリケーションプログラム44を実行するアプリケーションサーバ4を含むWebアプリケーションサーバ5とから構成されている。なお、アプリケーションプログラム44には、ユーザ認証処理4b、データベースアクセス処理4c、アクセス終了処理4dがある。

【0005】Webブラウザ2の画面は一連の業務を提供するにあたり、画面2a、2b、2c、2dと遷移す

る。

【0006】このWebブラウザ2は、それぞれ画面2a～2cに基づいてWebサーバ3に対してリクエスト (URL) 6b～6dを発信する。また、このリクエスト6b～6dの応答であるHTML形式のデータ7b～7dをWebサーバ3から受信し、この受信したHTML形式データ7b～7dの内容にしたがって画面2b～2dを形成する。また、このWebブラウザ2は、図示していないクライアント上で動作する。

【0007】Webアプリケーションサーバ5の第1の要素であるWebサーバ3は、Webブラウザ2からリクエスト6b～6dを受信した際に、このリクエスト6b～6dの内容をアプリケーションサーバ4に出力する。そして、アプリケーションサーバ4で実行された処理4b～4dの結果を用いてWebブラウザ2へのHTML形式データ7b～7dの送信処理を実行する。

【0008】Webアプリケーションサーバ5の第2の要素であるアプリケーションサーバ4は、Webブラウザ2から発信された各リクエスト6b～6dをWebサーバ3経由で入力し、このリクエスト6b～6dにしたがってそれぞれユーザ認証処理4b、データベースアクセス処理4c、アクセス終了処理4dを実行する。

【0009】上記のような構成を有するWebシステム1においては、まず画面2aに対してユーザからログイン情報が入力され、このログイン情報を含むリクエスト6bがWebブラウザ2からWebサーバ3を介してアプリケーションサーバ4に入力される。

【0010】次に、このリクエスト6bにしたがってアプリケーションサーバ4のユーザ認証を行うための処理4bが実行され、この処理4bの実行結果がWebサーバ3に出力される。

【0011】これにより、Webサーバ3において、HTML形式データ7bが処理4bの実行結果及び先に受信したリクエスト6bに基づいて生成され、このHTML形式データ7bがWebサーバ3からWebブラウザ2に送信され、画面2bがWebブラウザ2に表示される。

【0012】次に、画面2bに対してユーザからデータベースアクセス命令が入力され、このデータベースアクセス命令を含むリクエスト6cがWebブラウザ2からWebサーバ3に送信され、このWebサーバ3を介してアプリケーションサーバ4に入力される。

【0013】次に、このリクエスト6cにしたがって、先の処理4bによって得られたユーザ認証結果を用いたデータベースアクセス処理4cが実行され、この処理4cの実行結果がWebサーバ3に出力される。

【0014】これにより、Webサーバ3において、HTML形式データ7cが処理4cの実行結果及び先に受信したリクエスト6cに基づいて生成され、このHTML形式データ7cがWebサーバ3からWebブラウザ

2に送信され、画面2cがWebブラウザ2に表示される。

【0015】次に、画面2cに対してユーザからアクセス終了命令が入力され、このアクセス終了命令を含むリクエスト6dがWebブラウザ2からWebサーバ3を介してアプリケーションサーバ4に入力される。

【0016】そして、このリクエスト6dを入力したアプリケーションサーバ4によってデータベースのアクセス終了処理4dが実行される。

【0017】上記の一般的なWebシステム1において、Webブラウザ2とWebサーバ3の間では、HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) にしたがって通信が行われる。

【0018】このHTTPは、ステートレスなプロトコルであり状態を維持しない。すなわち、HTTPにおいては、それぞれのリクエスト6b～6dが発信される度にWebブラウザ2とWebサーバ3の間のセッションが張り替えられる。

【0019】このため、例えば図17に示すように、まずWebブラウザ2からのログイン情報に基づいてユーザの認証を行い、その後この認証情報にしたがってデータベースをアクセスする場合には、ユーザ認証処理4bとデータベースアクセス処理4cの2つの処理を用意しておき、処理4bの中間結果を処理4cに引き渡すための仕組みが必要となる。

【0020】また、このWebシステム1で提供される一連の業務において、処理4b～4dが呼び出される順序は予め定められており、ここではユーザ認証処理4b、データベースアクセス処理4c、アクセス終了処理4dの順に処理が実行されなければならない。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したような例えば図17に示すようなWebシステム1においては、Webブラウザ2からのリクエスト6b～6dの発信順序をWebサーバ3及びアプリケーションサーバ4側で制御することが容易ではない。

【0022】これにより、Webシステム1においては、複数の処理4b～4dの実行順序が予め定義されていても、この処理4b～4dの実行順序を保証することができず問題が発生する場合がある。

【0023】例えばユーザがWebブラウザ2のバックボタンによって先に表示されていた画面を再表示させ、この画面に基づくリクエストを再送信した場合にはアプリケーションサーバ4で実行される処理4b～4dの順序が予め定義されていた順序と異なることになる。すなわち、図17のWebシステム1において、処理4b及び処理4cを実行した後にユーザがWebブラウザ2のバックボタンをプッシュし、再び画面2aからリクエスト6bが送信されると、このWebシステム1で提供される一連の業務が正常に実行されなくなる。

【0024】上記のような問題を解消するために、従来においては、例えば一連の処理に対して、決定表などを用いて、起こりうる全ての条件を列挙し、それらに対する処理を定義する方法が利用されている。

【0025】しかしながら、この決定表等を利用する方法は、条件が少ない場合には有効であるが、条件が多い場合には処理の変更時の改変に手間がかかるという問題がある(三善英行著、「Webサーバによる3層クライアント/サーバシステム開発技法」、ソフト・リサーチ・センター)。

【0026】また、他の従来方法として、あるプログラムが実行されるときに、その直前に実行されるプログラム名を保持することによって、一連の処理の流れを定義する方法がある。この方法において、あるプログラムはその直前に実行されたプログラム名をチェックし、保持されているプログラム名との関係において適切であれば一連の処理を正常とする。適切でなければ一連の処理を異常とする。

【0027】しかしながら、プログラム名を保持するこの従来方法においては、一連の業務の中で同一処理の繰り返しを必要とするアプリケーションプログラムが利用される場合には、バックボタンによるWebブラウザの戻り方によっては同じプログラム名が読み出されることになり、処理が適切か否かを区別することができないという問題がある。

【0028】この問題を解決する方法として、Webブラウザから発信されるリクエストに連続した番号(例えばカウンタで生成)を付加し、サーバ側においてその番号の連続性を確認するという方法が特願平10-288329号公報に開示されている。

【0029】この連続する番号をリクエストに付加する方法を図17の場合に適用して説明する。

【0030】この方法では、処理4bが実行されるアプリケーションプログラム44において番号1が記憶される。また、この番号1が付加されたHTML形式データ7bがWebサーバ3からWebブラウザ2に送信される。

【0031】次に、この番号1の付加されたHTML形式データ7bの内容に基づいて、Webブラウザ2に画面2bが表示される。この画面2bにユーザによる入力となされると、この画面2bを構成する原因となったHTML形式データ7bに付加されていた番号1が、発信されるリクエスト6cに付加され、アプリケーションサーバ4に送信される。

【0032】アプリケーションサーバ4では、自己が記憶済みの番号1と、新規に受信されたリクエスト6cに付加されている番号1とが比較され、一致していれば処理順序は正常であると判定され、処理4cが実行される。

【0033】すると、アプリケーションサーバ4におい

てカウントアップされた番号2が記憶される。また、この番号2が付加されたHTML形式データ7cがWebサーバ3からWebブラウザ2に送信される。

【0034】次に、この番号2の付加されたHTML形式データ7cの内容に基づいて、Webブラウザ2に画面2cが表示される。この画面2cにユーザによる入力となされると、この画面2cを構成する原因となったHTML形式データ7cに付加されていた番号2が、発信されるリクエスト6dに付加され、アプリケーションサーバ4に送信される。

【0035】アプリケーションサーバ4では、自己が記憶済みの番号2と、新規に受信されたリクエスト6dに付加されている番号2とが比較され、一致していれば処理順序は正常であると判定され、処理4dが実行される。

【0036】ここで、画面2cを表示中のWebブラウザのバックボタンがユーザによって押され、画面2cが画面2bに戻ってリクエスト6cが発信されると、アプリケーションサーバ4で受信されたリクエスト6cに付加されている番号1は、記憶されている番号2よりも小さくなることから、処理順序が異常であると判定される。

【0037】しかしながら、この連続する番号をリクエストに付加する方法においては、Webブラウザの表示画面が複数のHTML形式データによって構成される場合に処理順序の適否を判定することができない場合がある。

【0038】図18は、複数のHTML形式データによって構成されているWebブラウザの表示画面とこのHTML形式データに付加されている連続番号との関係の例を示す図である。

【0039】この例では、Webブラウザ2の表示画面では、画面8aが親フレーム、画面8b、8cがこの親フレームに基づく子フレームとなっている。また、このWebブラウザ2の表示状態を実現するには、まずWebサーバ3において親フレームである画面8aに関するHTML形式データ9aの送信処理が実行され、次にこの親フレームの表示内容に基づいて子フレームである画面8bに関するHTML形式データ9bの送信処理が実行され、最後に子フレームである画面8cに関するHTML形式データ9cの送信処理が実行されたとする。

【0040】この場合、アプリケーションサーバ4で実行された処理順序にしたがいHTML形式データ9aに番号1が付加され、HTML形式データ9bに番号2が付加され、HTML形式データ9cに番号3が付加される。また、このWebブラウザ2の表示状態が実現された際におけるアプリケーションサーバ4には番号3が記憶される。

【0041】このような図18の表示状態において画面8bへの操作がなされると、この画面8bに基づくリク

エストがWebブラウザ2から発信されるが、このリクエストには番号2が付加される。

【0042】したがって、アプリケーションサーバ4においては、処理順序が正常であるにもかかわらず、記憶済みの番号3とリクエストに付加されている番号2が一致しないため異常であると判定される。

【0043】本発明は、以上のような実状に鑑みてなされたもので、Webブラウザの画面がサーバへの通知なしに切り換えられた状態を検出することで、Webブラウザの処理順序を管理するWebシステムの処理順序監視装置及びプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体を提供することを目的とする。

【0044】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために以下のような手段を講じた。

【0045】第1の発明は、リクエストを発信し表示画面を構成するための画面データを受信するWebブラウザと、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって処理を実行するサーバとから構成されるWebシステムに組み込まれる装置であって、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがってサーバで実行された処理に関する情報と予め設定された画面の遷移状態を示す状態遷移情報とに基づいて、サーバで次に実行される処理に関する情報を予測した予測情報を求め、この予測情報とWebブラウザから発信されたリクエストにしたがって実際に次にサーバで実行される処理に関する情報とを比較し、サーバで実行される処理の順序の適否を判定するWebシステムの処理順序監視装置である。

【0046】この第1の発明のWebシステム処理順序監視装置においては、サーバ側において次に実行される処理に関する情報の候補が予測され、実際に次に実行される処理に関する情報がこの予測された候補のいずれかに該当するか否かが判定され、処理の順序の適否が判定される。

【0047】なお、この発明において、処理に関する情報としては、Webブラウザの表示状態の起因となる処理としてこのサーバが認識している少なくとも一つの処理名を適用することができる。また、Webブラウザの表示状態の起因となる処理により送信された画面データも適用可能である。さらに、Webブラウザの表示状態の起因となる処理を要求したリクエストも適用可能である。

【0048】このように、この第1の発明においては、サーバに実行要求されている処理が実行許可されている処理か否かにより処理順序の適否が判定される。

【0049】したがって、Webブラウザの表示画面が複数の画面データから構成される場合であってもWebシステムで実現される処理の順序の適否を判定することができ、Webシステムにおける動作の信頼性を向上させることができる。

【0050】また、この第1の発明においては、処理の内容を変更する場合には、変更された処理に関する状態遷移情報を書き換えるのみでよいから、処理変更時に必要とされる労力を低減させることができる。

【0051】第2の発明は、リクエストを発信し表示画面を構成するための画面データを受信するWebブラウザと、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって処理を実行するサーバとから構成されるWebシステムに組み込まれる装置であって、Webブラウザにおける表示画面の遷移状態を示す状態遷移情報を保持する状態遷移情報保持手段と、サーバで次に実行される処理に関する情報である予測情報を格納する予測情報格納手段と、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがってサーバで実行された処理に関する情報と予測情報格納手段に格納済みの予測情報とを比較してサーバで実行される処理の順序の適否を判定する監視手段と、監視手段によって処理順序が適していると判定された場合に、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがってサーバで実行された処理に関する情報と状態遷移情報保持手段に保持されている状態遷移情報とに基づいて、新規の予測情報を求めて予測情報格納手段に格納する予測手段とを具備したWebシステムの処理順序監視装置である。

【0052】この第2の発明のWebシステム処理順序監視装置においては、サーバで次に実行されると予測される処理に関する情報が、状態予測情報を用いて予測手段によって予測される。そして、実際にサーバで次に実行される処理に関する情報がこの予測された処理に関する情報と一致するか否かが判定される。

【0053】この第2の発明における動作は、先に説明した第1の発明の動作と同様であり、同様の効果を得ることができる。

【0054】第3の発明は、第2の発明のWebシステムの処理順序監視装置において、監視手段によって処理順序が適していると判定された場合に、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがってサーバで実行された処理に関する情報を格納する実行履歴格納手段を付加したWebシステムの処理順序監視装置である。

【0055】したがって、第2の発明と同様の作用効果に加えて、処理順序が適切でなくなる直前までの情報が確保されるため、この情報を異常原因の解析、正常状態への回復に用いることができる。

【0056】第4の発明は、第3の発明のWebシステムの処理順序監視装置において、Webブラウザからリクエストが発信される際に、このWebブラウザに表示されている画面の状態情報を発信する画面状態情報発信手段を付加し、監視手段に、画面状態情報発信手段によって発信された画面の状態情報と実行履歴格納手段に格納されている情報とを比較してサーバで実行される処理の順序の適否を判定する機能を付加したWebシステム

の処理順序監視装置である。

【0057】この第4の発明においては、サーバで実行される処理に関する情報とサーバで先に予測された情報との整合性のみではなく、Webブラウザの現在の表示状態と先にサーバで実行された処理に関する情報との整合性も考慮して処理順序の適否が判定される。

【0058】これにより、第3の発明と同様の作用効果に加えて、処理順序が適切でなくなる前と後で同じリクエストがWebブラウザから発信される場合であっても、適切に処理順序の適否が判定される。

【0059】第5の発明は、第3の発明又は第4の発明のWebシステムの処理順序監視装置において、監視手段によって処理順序が適していないと判定された場合に、実行履歴格納手段に格納されている情報を用いてWebブラウザの表示画面を再構築する回復処理手段を付加したWebシステムの処理順序監視装置である。

【0060】この第5の発明においては、処理順序が適切でなくなった場合に、適切でなくなる直前の状態にWebブラウザの状態が回復されるため、操作容易性が向上され、Webシステムにおける動作が一層向上される。

【0061】第6の発明は、リクエストを発信し表示画面を構成するための画面データを受信するWebブラウザと、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって処理を実行するサーバとから構成されるWebシステムに組み込まれる装置を制御するプログラムであって、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがってサーバで実行された処理に関する情報と予め設定された画面の遷移状態を示す状態遷移情報とに基づいて、サーバで次に実行される処理に関する情報を予測した予測情報を求め、この予測情報とWebブラウザから発信されたリクエストにしたがって実際に次にサーバで実行される処理に関する情報とを比較し、サーバで実行される処理の順序の適否を判定させるプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

【0062】また、第7の発明は、リクエストを発信し表示画面を構成するための画面データを受信するWebブラウザと、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがって処理を実行するサーバとから構成されるWebシステムに組み込まれる装置を制御するプログラムであって、Webブラウザにおける表示画面の遷移状態を示す状態遷移情報を保持させる状態遷移情報保持機能と、サーバで次に実行される処理に関する情報である予測情報を格納させる予測情報格納機能と、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがってサーバで実行された処理に関する情報と予測情報格納機能によって格納された予測情報とを比較してサーバで実行される処理の順序の適否を判定させる監視機能と、監視機能によって処理順序が適していると判定された場合に、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがってサーバで

実行された処理に関する情報と状態遷移情報保持機能によって保持されている状態遷移情報とに基づいて、新規の予測情報を求めて予測情報格納機能に格納させる予測手段とを実現させるプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

【0063】第8の発明は、第7の発明のプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、監視機能によって処理順序が適していると判定された場合に、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがってサーバで実行された処理に関する情報を格納させる実行履歴格納機能を実現させるプログラムを付加したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

【0064】第9の発明は、第8の発明のプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、Webブラウザからリクエストが発信される際に、このWebブラウザに表示されている画面の状態情報を発信させる画面状態情報発信機能を実現させるためのプログラムを付加し、監視機能に、画面状態情報発信機能によって発信された画面の状態情報と実行履歴格納機能によって格納されている情報とを比較してサーバで実行される処理の順序の適否を判定させる機能を付加したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

【0065】第10の発明は、第8の発明又は第9の発明のプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体において、監視機能によって処理順序が適していないと判定された場合に、実行履歴格納機能によって格納されている情報を用いてWebブラウザの表示画面を再構築させる回復処理機能を実現させるプログラムを付加したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

【0066】この第6乃至第10の発明は、それぞれ上記第1乃至第5の発明と同様の機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。

【0067】この第6乃至第10の発明のようなプログラムを記憶した記憶媒体を用いることによって、上述した機能を有していない装置や、計算機においても、簡単に上述した機能を付加することができる。

【0068】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【0069】(第1の実施の形態)本実施の形態においては、Webブラウザに表示される画面の遷移情報を利用して、事前に実行可能な処理を予測し、Webブラウザから発信されたリクエストにしたがってサーバが処理を実行する前に制約違反を発見する装置について説明する。

【0070】図1は、本実施の形態に係るWebシステムの処理順序監視装置の構成を示すブロック図であり、図17と同一の部分については同一の符号を付してその説明を省略するかあるいは簡単に説明し、ここでは異なる部分についてのみ詳しく説明する。

る部分についてのみ詳しく説明する。

【0071】Webブラウザ2は、Webアプリケーションサーバ10に搭載されているアプリケーションプログラムの処理10aによって送信されたHTML形式ファイル11aの内容にしたがって画面12aを表示している。

【0072】HTML形式データ11aには「/cgi-bin/10b」という記載13が含まれている。この記載13の内容は、PATH_INFO という変数の値としてリクエスト14bに含まれ、画面12aを表示しているWebブラウザ2から発信される。この「/cgi-bin/10b」という記載13は、アプリケーションプログラムの処理10bを読み出す旨を示す記載である。また、リクエスト14bは、HTML形式データ11a内に記載されているFORMタグによって送信される。

【0073】Webアプリケーションサーバ10は、先で説明したWebアプリケーションサーバ5と同様の機能を有するが、自己が受信したWebブラウザ2からのリクエストを処理順序監視装置15に送信し、この処理順序監視装置15からの応答を解析し、受信したリクエストにしたがう処理を実行するか又は表示状態の回復を実行する点が異なる。

【0074】処理順序監視装置15は、Webブラウザ2から発信されたリクエストをWebアプリケーションサーバ10を介して受信し、このWebアプリケーションサーバ10で実行される処理の順序が適切か否かを判定する。そして、処理の順序が適切であると判定した場合にはWebアプリケーションサーバ10に処理実行命令を送信し、処理の順序が適切でないと判定した場合にはWebアプリケーションサーバ10に回復処理情報を送信する。

【0075】この処理順序監視装置15は、リクエスト解析部16と、実行監視部17と、状態遷移情報保持部18と、予測情報格納部19と、実行履歴格納部20と、回復処理部21とから構成されている。

【0076】以下、この処理順序監視装置15の各構成要素をそれぞれ詳細に説明する。

【0077】リクエスト解析部16は、Webブラウザ2から発信されたリクエストを受信し、この受信したリクエストの中から処理の順序を監視する際に必要とされる情報である実行パラメータを抽出し、この実行パラメータを実行監視部17に出力する。なお、この実行パラメータは、具体的にはPATH_INFO 変数値により特定される処理名(プログラム名)、状態変数、クッキーにセットされている情報でありリクエストを発信した画面の状態情報等を含んでいる。

【0078】次に、状態遷移情報保持部18について説明する。

【0079】この状態遷移情報保持部18は、Webブラウザ2に表示される各画面が次にどのような画面に変

化するかを示す情報である状態遷移情報を保持する。

【0080】図2は、この状態遷移情報保持部18に保持されている状態遷移情報の内容を示す図である。

【0081】この図2に示すように、状態遷移情報22は、画面遷移の差分情報であり、主に遷移の起因となる画面情報(Pre情報)と、画面遷移によりWebブラウザ2の表示画面から削除される画面リスト及び新たに追加される画面リストを示す画面遷移情報(Post情報)と、この画面遷移を引き起こす処理名を示す遷移処理情報(AppLogic情報)とからなる。

【0082】この状態遷移情報22は、各画面への遷移状態毎に定められており、状態遷移情報保持部18に保持されている。

【0083】図3は、Webブラウザ2の画面が遷移する状態の例とこの画面遷移状態を示す各状態遷移情報22の例を示す概念図である。

【0084】この例では、画面Aに対する操作の結果、画面X、B、Cが表示される。ここで、画面Xは親フレームであり、画面B、Cは子フレームである。

【0085】この画面Aから画面X、B、Cへの遷移状態を示す状態遷移情報22aは、遷移前の画面はAであるためPre情報:[A]を含んでいる。また、削除される画面リストはAであり追加される画面リストはX、B、CであるためPost情報:[- [A]、+ [X、B、C]]を含んでいる。さらに、画面遷移を引き起こす処理はX₀であるためAppLogic情報:[処理X₀]を含んでいる。

【0086】また、画面X、B、Cが表示されている場合に画面Cに操作がなされると、この画面Cに代えて画面Dが表示される。この画面X、B、Cが表示されている場合に画面Cに代えて画面Dが表示される画面遷移状態を示す状態遷移情報22bは、遷移前の画面はCであるためPre情報:[C]を含んでいる。また、削除される画面リストはCであり追加される画面リストはDであるためPost情報:[- [C]、+ [D]]を含んでいる。さらに、画面遷移を引き起こす処理はC₀であるためAppLogic情報:[処理C₀]を含んでいる。

【0087】また、画面X、B、Cが表示されている場合に画面Bに操作がなされると、画面Eが表示される。この画面Bへの操作により画面X、B、Cから画面Eに切り替わる状態遷移情報22cは、遷移前の画面はBであるためPre情報:[B]を含んでいる。また、削除される画面リストはX、B、Cであり追加される画面リストはEであるためPost情報:[- [X、B、C]、+ [E]]を含んでいる。さらに、画面遷移を引き起こす処理はE₀であるためAppLogic情報:[E₀]を含んでいる。

【0088】また、画面X、B、Dが表示されている場合に画面Dに操作がなされると、画面Eが表示される。

この画面Dへの操作により画面X、B、Dから画面Eに切り替わる状態遷移情報22dは、遷移前の画面はDであるためPre情報:[D]を含んでいる。また、削除される画面リストはX、B、Dであり追加される画面リストはEであるためPost情報:[- [X、B、D]、+ [E]]を含んでいる。さらに、画面遷移を引き起こす処理はE₀であるためAppLogic情報:[E₀]を含んでいる。

【0089】また、画面X、B、Dが表示されている場合に画面Bに操作がなされると、画面Eが表示される。この画面Bへの操作により画面X、B、Dから画面Eに切り替わる状態遷移情報22eは、遷移前の画面はBであるためPre情報:[B]を含んでいる。また、削除される画面リストはX、B、Dであり追加される画面リストはEであるためPost情報:[- [X、B、D]、+ [E]]を含んでいる。さらに、画面遷移を引き起こす処理はE₀であるためAppLogic情報:[E₀]を含んでいる。

【0090】上述したように、状態遷移情報保持部18は、このような各画面毎の遷移状態に関する状態遷移情報を保持する。

【0091】次に、図1で示す実行履歴格納部20について説明する。

【0092】実行履歴格納部20は、処理順序が適切と判定された場合にWebアプリケーションサーバ10において実行された処理の実行結果である履歴情報を時系列(スタック形式)で格納する部分である。また、この実行履歴格納部20は、Webブラウザ2に表示されなくなる部分の履歴情報の代わりに、新規に表示されることになる部分の履歴情報を記憶する。ここではスタック形式で記憶されているため、前者の履歴情報の上に後者の履歴情報が重ねられる。

【0093】したがって、この実行履歴格納部20は、処理順序が適切な場合における最新の履歴情報を記憶し、処理順序が適切でない場合における履歴情報は記憶しない。

【0094】ここで、履歴情報とは、Webブラウザ2の表示状態を構成するためにWebアプリケーションサーバ10が送信したHTML形式データ、及びこれらのHTML形式データを生成する起因となった処理の名称、この処理が実行完了前の第1段階であるか実行完了後の第2段階であるかを示す実行状態からなる情報である。

【0095】図4は、この実行履歴格納部20の記憶内容とWebブラウザ2の画面との関係の例を示す図である。なお、ここでは、第1段階の履歴情報を点線であらわし、第2段階の履歴情報を実線であらわしている。

【0096】この図4においては、まず、Webブラウザ2に画面Aが表示され、次に画面X、B、Cが表示され、その後画面X、B、Dが表示される場合が例示され

ている。

【0097】画面Aが表示された際には、Webアプリケーションサーバ10における処理A₀が完了されているため、処理A₀に関する履歴情報A₁が第2段階として実行履歴格納部20に格納される(格納状態1)。

【0098】次に、画面Aを表示しているWebブラウザ2からリクエストが発信されると、処理X₀に関する履歴情報X₁が第1段階として実行履歴格納部20に格納され(格納状態2)、その後Webアプリケーションサーバ10において処理X₀が完了すると、処理X₀に関する履歴情報X₁が第2段階として実行履歴格納部20に格納される(格納状態3)。

【0099】次に、親フレームである画面Xを表示しているWebブラウザ2から子フレームである画面B、Cの送信処理を求めるリクエストが発信されると、処理B₀、C₀に関する履歴情報B₁、C₁が第1段階として実行履歴格納部20に格納される(格納状態4)。その後、Webアプリケーションサーバ10において処理B₀、C₀が完了すると、処理B₀、C₀に関する履歴情報B₁、C₁が第2段階として実行履歴格納部20に格納される(格納状態5)。

【0100】そして、画面Cに操作がなされると、Webブラウザ2から画面Dの送信処理を求めるリクエストが発信され、処理D₀に関する履歴情報D₁が第1段階として実行履歴格納部20に格納される(格納状態6)。その後、Webアプリケーションサーバ10において処理D₀が完了すると、処理D₀に関する履歴情報D₁が第2段階として実行履歴格納部20に格納される(格納状態7)。

【0101】図1に示す予測情報格納部19は、Webブラウザ2の次の表示状態を予測情報として格納する。

【0102】実行監視部17は、処理順序の適否を判定する監視部17aとこの適否の判定に利用される予測情報を求める予測部17bとから構成される。

【0103】監視部17aは、リクエスト解析部16から入力された実行パラメータの含む処理の内容と予測情報格納部19に記憶されている予測情報との整合性の有無を調べ、処理の順序が適切か否かを判定する。具体的には、リクエストに含まれている処理の内容と履歴情報とを用いて、このリクエスト発信後のWebブラウザ2の表示状態を認識(推定)し、この推定結果と予測情報とを比較して処理順序の適否を判定する。

【0104】処理の順序が適切な旨の判定がなされた場合には、その旨を示す判定結果を回復処理部21、及び予測部17bに通知する。また、履歴情報を実行履歴格納部20に記憶する。

【0105】処理の順序が適切でない旨の判定がなされた場合には、その旨を示す判定結果を回復処理部21に通知する。

【0106】予測部17bは、監視部17aによって処

理の順序が適していると判定された場合に、以下のような状態予測処理を実行する。状態予測処理とは、次にリクエストが発信された後に構成されるWebブラウザ2の表示状態を予測する処理である。

【0107】図5は、予測部17bが予測情報を求める場合の手順を示す図である。この図5に示すWebブラウザ2の画面遷移状態は、図3で説明した状態と同様であるためここでは説明を省略する。

【0108】Webアプリケーションサーバ10において処理A₀が実行され、Webブラウザ2に画面Aが表示された場合には、実行履歴格納部20に履歴情報A₁が記憶される。

【0109】予測部17bは、この実行履歴格納部20に記憶されている履歴情報の内容からWebブラウザ2の表示状態を認識する。ここでは、実行履歴格納部20に履歴情報A₁が記憶されているため、表示状態は[A]であると認識する。

【0110】また、予測部17bは、予測情報格納部19に記憶されている状態遷移情報22の中から、認識された表示状態[A]と同一のPre情報[A]を有する状態遷移情報22aを抽出する。

【0111】そして、この抽出された状態遷移情報22aの有するPost情報の排除画面リスト[A]の内容を認識された表示状態の内容から排除し、Post情報の追加画面リスト[X、B、C]の内容を認識された表示状態の内容に追加し、予想情報の内容[X、B、C]とする。

【0112】同様に、Webアプリケーションサーバ10において処理X₀、B₀、C₀が実行され、Webブラウザ2に画面X、B、Cが表示された場合には、実行履歴格納部20に履歴情報X₁、B₁、C₁が記憶される。

【0113】予測部17bは、この実行履歴格納部20に記憶されている履歴情報の内容からWebブラウザ2の表示状態を認識する。ここでは、実行履歴格納部20に履歴情報X₁、B₁、C₁が記憶されているため、表示状態は[X、B、C]であると認識する。

【0114】また、予測部17bは、予測情報格納部19に記憶されている状態遷移情報22の中から、認識された表示状態[X、B、C]のいずれかと同一のPre情報を有する状態遷移情報を抽出する。ここでは、それぞれPre情報[C]、[B]を含む状態遷移情報22b、22cが抽出される。

【0115】そして、この抽出された状態遷移情報22bの有するPost情報の排除画面リスト[C]の内容を認識された表示状態の内容から排除し、Post情報の追加画面リスト[D]の内容を認識された表示状態の内容に追加し、予想情報の内容[X、B、D]とする。

【0116】一方、抽出された状態遷移情報22cの有するPost情報の排除画面リスト[X、B、D]の内

容を認識された表示状態の内容から排除し、Post情報の追加画面リスト[E]の内容を認識された表示状態の内容に追加し、予想情報の内容[E]とする。

【0117】以下、Webアプリケーションサーバ10において処理X₀、B₀、D₀が実行され、Webブラウザ2に画面X、B、Dが表示された場合も同様であり、Webアプリケーションサーバ10において実行された処理に関する情報(ここでは履歴情報)からWebブラウザ2に表示状態となっている画面を認識し、この認識されたWebブラウザ2の表示状態[X、B、D]と状態遷移情報22d、22eとから予測情報[E]が求められる。

【0118】次に、図1に示す回復処理部21について説明する。

【0119】この回復処理部21は、実行監視部17から処理順序が適切である旨の通知を入力した場合に、リクエストで示される処理を実行する旨の処理実行命令をWebアプリケーションサーバ10に送信し、処理を実行させる。

【0120】一方、実行監視部17から処理順序が適切でない旨の通知を入力した場合には、実行履歴格納部20の内容をアクセスし、最上段に位置する履歴情報の有するHTML形式データを読み込んで回復処理情報としてWebアプリケーションサーバ10に送信し、回復処理を実行させる。これにより、Webブラウザ2上では、処理順序が適切でなくなる直前のWeb画面が再構築される。

【0121】ここで、回復処理部21は、実行履歴格納部20のアクセス時に、最上段に第1段階の履歴情報があればこの第1段階の処理の実行が終了されて第2段階になってからHTML形式データを読み出す。

【0122】なお、ここでは、画面を再構築するために最上段の履歴情報の有するHTML形式データを利用するとしたが、これに代えて最上段の履歴情報の有する処理名の再実行命令をWebアプリケーションサーバ10に送信するとしてもよい。

【0123】上記のような構成を有する本実施の形態に係る処理順序監視装置15の動作について、処理順序が適切な場合、バックボタンが押されて処理順序が不適切となった場合、リロードボタンが押されて処理順序が不適切となった場合、回復処理を実行する場合を例に挙げて以下に説明する。

【0124】まず、第1の動作例として処理順序が適切な場合について説明する。図6は、適切な順序によるオペレーション時の画面遷移状態と処理順序監視装置内の情報の関係を示す図である。なお、この図6において、Webブラウザ2の画面遷移状態は図3、5の場合と同様であるため説明を省略する。

【0125】まず、Webアプリケーションサーバ10において処理A₀が実行される。すると、Webアプリ

ケーションサーバ10からWebブラウザ2へHTML形式データが送信され、Webブラウザ2上に画面Aが表示される。

【0126】処理順序監視装置15においては、この処理A₀の実行終了により第2段階の履歴情報A₁が実行履歴格納部20に記憶され、この履歴情報A₁に基づいてWebブラウザ2の表示状態が[A]であると認識される。

【0127】また、この認識されたWebブラウザ2の表示状態[A]と状態遷移情報22とから予測情報[X、B、C]が求められ、予測情報格納部19に記憶される。

【0128】次に、処理X₀の実行命令をPATH_INFO変数として含むリクエストが画面Aを表示するWebブラウザ2から発信され、処理X₀の実行命令がWebアプリケーションサーバ10及び処理順序監視装置15に通知される。

【0129】処理順序監視装置15においては、予測情報格納部19に記憶されている予測情報[X、B、C]が実行監視部17によって読み出される。

【0130】また、Webブラウザ2に直前まで表示されていた画面Aと予測情報[X、B、C]とから、Webブラウザ2に表示されていた画面Aは画面X、B、Cに変更される旨が認識され、現状においては未だ処理X₀しか要求されていないため、表示状態の遷移要求が未完であると判定される。

【0131】次に、処理X₀がWebアプリケーションサーバ10によって実行され、Webアプリケーションサーバ10からWebブラウザ2に画面X用のHTML形式データが送信され、画面Xが表示される。

【0132】ここで、Webブラウザ2に表示された画面X用のHTML形式データには、子フレームである画面B、Cの要求リクエストがこの順に記載されている。ゆえに、この画面Xを表示するWebブラウザ2から、処理B₀の実行命令を含むリクエスト及び処理C₀の実行命令を含むリクエストとが順に発信される。

【0133】処理B₀、C₀の実行命令はWebアプリケーションサーバ10及び処理順序監視装置15に通知される。

【0134】処理順序監視装置15においては、Webブラウザ2に表示されていた画面Aが画面X、B、Cに変更される旨が認識されており、処理X₀、B₀、C₀が要求されていないため、表示状態の遷移要求が完了であると判定される。

【0135】これにより、Webアプリケーションサーバ10において画面構成のために実行される処理はX₀、B₀、C₀となる。

【0136】処理順序監視装置15においては、処理X₀、B₀、C₀の実行命令と実行履歴格納部20の内容とから、処理X₀、B₀、C₀の実行命令を含むリクエ

スト発信後のWebブラウザ2の表示状態〔X、B、C〕が認識される。

【0137】また、認識されたWebブラウザ2の表示状態〔X、B、C〕と予測情報〔X、B、C〕とが一致するため、実行監視部17の監視部17aにおいて処理順序が適切であると判定され、処理実行命令が処理順序監視装置15からWebアプリケーションサーバ10に送信される。

【0138】これにより、Webブラウザ2に画面X、B、Cが表示されることになる。さらに、処理 X_0 、 B_0 、 C_0 の実行結果として履歴情報 X_1 、 B_1 、 C_1 が実行履歴格納部20に記憶される。

【0139】さらに、処理順序が適切であるため、認識されたWebブラウザ2の表示状態〔X、B、C〕と状態遷移情報22とから新規の予測情報〔X、B、D〕、〔E〕が求められ、予測情報格納部19に記憶される。

【0140】次に、処理 D_0 の実行命令を含むリクエストが画面X、B、Cを表示するWebブラウザ2から発信され、処理 D_0 の実行命令がWebアプリケーションサーバ10及び処理順序監視装置15に通知される。

【0141】処理順序監視装置15においては、予測情報格納部19に記憶されている予測情報〔X、B、D〕、〔E〕が実行監視部17によって読み出される。

【0142】また、リクエストに含まれている処理 D_0 の実行命令と履歴情報の内容とから、このリクエスト発信後にWebブラウザ2で実現される表示状態〔X、B、D〕が推定される。

【0143】この推定された表示状態〔X、B、D〕と読み出した予測情報の一方〔X、B、D〕が一致するため、処理順序監視装置15からWebアプリケーションサーバ10に処理実行命令が送信され、Webアプリケーションサーバ10において処理 D_0 が実行される。

【0144】これにより、Webブラウザ2に画面X、B、Dが表示される。

【0145】処理順序監視装置15においては、処理 D_0 によって得られる履歴情報 D_1 が実行履歴格納部20に記憶され、この実行履歴格納部20の記憶内容と状態遷移情報22とから予測情報〔E〕が求められる。

【0146】以下、同様に、Webブラウザ2からのリクエストに含まれている処理に関する情報と履歴情報とによりWebブラウザ2の表示状態が処理順序監視装置15の実行監視部17によって認識され、この認識結果が先において予測され予測情報格納部19に記憶されている予測情報と一致するか否かが判定されながら、順次処理が進められる。

【0147】なお、認識されたWebブラウザ2の表示状態と予測情報が一致する場合には、この認識されたWebブラウザ2の表示状態と状態遷移情報とから、新規の予測情報が求められる。

【0148】次に、第2の動作例としてバックボタンが

押されて処理順序が不適切となった場合について説明する。

【0149】図7は、バックボタンの押されたオペレーション時の画面遷移状態と処理順序監視装置15内の情報の関係を示す図である。

【0150】この図7において、バックボタンが押されるまでの画面遷移及び情報の内容は図6の場合と同様である。

【0151】すなわち、この図7において画面Aから画面X、B、Dが表示されるまでの遷移状態は図6の場合と同様である。また、リクエストが示す処理の内容と履歴情報とから処理順序監視装置15で認識されるWebブラウザ2の表示状態も、画面Aから画面X、B、Dに遷移するまでの間は図6と同様である。さらに、この処理順序監視装置15で認識されたWebブラウザ2の表示状態から予測された予測情報も図6の場合と同様である。

【0152】画面X、B、Dの表示されているWebブラウザ2においてバックボタンが押された場合、Webブラウザ2には画面X、B、Cが再び表示される。

【0153】ここで、画面Cに基づいて再び処理 D_0 の実行命令を含むリクエストがWebブラウザ2から発信されると、この処理 D_0 は先で予測された予測情報〔E〕で示されるような画面Eの表示処理ではないため、処理順序監視装置15の実行監視部17によって処理順序が適切でないと判定される。

【0154】このように、バックボタンが押されたために処理に不具合の生じる具体的な例を、銀行の送金処理を用いて説明する。

【0155】この例において、画面Cは現在の口座の残高を表示しかつオペレータが送金額を指定するための画面とする。また、処理 D_0 は、指定された金額を口座から引き落とす処理とする。さらに、画面Dは、引き落とした結果を表示しかつ送金先口座を指定する画面とする。さらに、処理 E_0 は、指定された送金先口座に引き落とされた金額を加える処理とする。

【0156】この場合に、各処理 C_0 、 D_0 、 E_0 が正常な流れで実行されれば、送金元と送金先の口座の合計額は一定である。ところが、先で述べたように、画面X、B、Dから画面X、B、Cにバックボタンによって表示が変更された場合には、画面Cを構成するHTML形式データは、既にWebブラウザ2を搭載するクライアントにキャッシュされたものが利用されるため、Webアプリケーションサーバ10に処理が戻された旨が通知されず、送金元と送金先の口座の合計額が一定でなくなる。

【0157】例えば、送金元残高1000、送金先残高1000であり、画面X、B、Cで送金額500が指定されたとする。この場合、処理 D_0 により送金元残高が $1000-500=500$ となり、画面X、B、DがW

e bブラウザ2に表示される。

【0158】ここで、バックボタンが押されて再び画面X、B、Cに戻り、送金額300が指定されたとする、Webアプリケーションサーバ10において既に送金元残高が500と変更されているため、送金元残高が $500-300=200$ となってしまう、その後送金額300が送金先残高に加えられて1300となる。当初は送金元残高1000と送金先残高1000の合計額2000であるが、処理終了後には送金元残高200と送金先残高1300の合計額は1500となるため、処理に異常が発生する。

【0159】本実施の形態に係る処理順序監視装置15を適用すると、バックボタンが押される前に記憶されている予測情報は「E」であるが、次にWebブラウザ2から受信するリクエストは処理D₀の実行命令を含んでいるため予測情報と整合性がなく、処理順序の異常を検出できる。

【0160】すなわち、バックボタンが押されて再び画面X、B、Cに戻り、送金額300が指定された際に、処理順序が適切でないと判定され、回復処理が実行される。

【0161】次に、第3の動作例としてリロードボタンが押されて処理順序が不適切となった場合について説明する。

【0162】図8は、リロードボタンの押されたオペレーション時の画面遷移状態と処理順序監視装置15内の情報の関係を示す図である。この図8において、バックボタンが押されるまでの画面遷移及び情報の内容は図6、7の場合と同様である。

【0163】Webブラウザ2によるリロードとは、Webブラウザ2に表示されている画面に対応するリクエストを再実行する機能である。

【0164】例えばこの図8において、画面X、B、Dを表示するWebブラウザ2のページ全体のリロードが指定されると、まず処理X₀の実行命令を含むリクエストがWebブラウザ2からWebアプリケーションサーバ10に送信される。Webアプリケーションサーバ10では処理X₀が再実行され、その結果がWebブラウザ2に送信され画面Xが表示される。画面Xは親フレームであるため、その子フレーム表示のための処理B₀、D₀も実行され、結果としてWebブラウザ2に画面X、B、Dが再表示される。

【0165】また、リロードはフレーム単位でも実行可能であり、例えば画面X、B、Dが表示されているWebブラウザ2において画面Dの部分が指定されてリロードされると再び処理D₀の実行命令を含むリクエストが発信される。

【0166】このようなリロード処理により、Webアプリケーションサーバ10における一連の処理順序が変更されることになる。

【0167】しかしながら、本実施の形態に係る処理順序監視装置15を適用すると、画面X、B、Dを表示しているWebブラウザ2において画面Xがリロードされ、処理X₀の実行命令を含むリクエストが発信されたとしても、処理順序監視装置15に記憶されている予測情報の中にこの処理X₀と整合性を有するものがないため、処理順序が適切でないと判定される。

【0168】また、表示状態T3において画面Dがリロードされ、処理Dの実行命令を含むリクエストが発信されたとしても、この処理Xを含む予測情報がないため、処理順序の異常が検出される。

【0169】最後に、第4の動作例として回復処理を実行する場合について説明する。

【0170】図9は、回復処理時の画面遷移状態と処理順序監視装置15における実行履歴格納部20の内容との関係を示す図であり、バックボタンが押されてエラーが発生するまでの画面遷移状態は図7の場合と同様である。

【0171】先にも述べたように、実行履歴格納部20には適切な順序で処理が実行された際の実行結果である履歴情報が記憶されており、この履歴情報にはWebブラウザ2に送信されたHTML形式データ（画面情報）が含まれている。

【0172】また、先に述べたように、実行履歴は2段階で格納される。第1段階は、リクエストを受信した場合であり、第2段階は処理が実行され画面情報が送信完了後に記憶される。

【0173】画面AがWebブラウザ2に表示された場合には、実行履歴格納部20に画面A用のHTML形式データを含む履歴情報A₁が第2段階として格納される。

【0174】画面X、B、CがWebブラウザ2に表示された場合には、実行履歴格納部20に画面X、B、C用のHTML形式データを含む履歴情報X₁、B₁、C₁が第2段階として格納される。

【0175】画面X、B、DがWebブラウザ2に表示された場合には、実行履歴格納部20に画面D用のHTML形式データを含む履歴情報D₁が、履歴情報C₁に代えて第2段階として格納される。

【0176】ここで、バックボタンが押されて画面X、B、Dが画面X、B、Cに切り換えられ、再び処理D₀の実行命令を含むリクエストが送信され、処理順序監視装置15では処理E₀のリクエストを期待しているため、処理順序が適切でない旨が実行監視部17から回復処理部21に通知される。

【0177】回復処理部21では、実行監視部21からエラー発生のお知らせを受信すると、実行履歴格納部20の最上段（最新）に記憶されている履歴情報が含むHTML形式データとWebブラウザ2の表示画面のうち、整合性のない部分のみのHTML形式データが送信され

る。

【0178】ここでは、回復前と回復後との表示内容において、画面Dが異なるため、この画面DのためのHTML形式データが処理順序監視装置15からWebアプリケーションサーバ10を介してWebブラウザ2に送信される。

【0179】これにより、バックボタンが押される前の画面X、B、Dが再びWebブラウザ2に表示され、異常の復旧がなされる。

【0180】なお、各履歴情報の内容のうち、第2段階になっていないものに関しては、この処理が第2段階となるような処置を行い、第2段階となった時点でHTML形式データが送信される。

【0181】例えば、画面X、B、Dの画面構成中にストップボタンが押され、処理D₀が第1段階（処理完了前）であり、この状態でWebブラウザ2によってリロードされた場合にはエラーが発生する。

【0182】この場合、画面X、Bの構築には履歴情報格納部の内容をそのまま利用するが、画面Dに構築に関しては処理D₀を再実行して第2状態とし、この処理結果であるHTML形式データを送信する。

【0183】以上説明したように、本実施の形態に係る処理順序監視装置15においては、Webブラウザ2に表示される画面の遷移情報から、Webアプリケーションサーバ10で次に実行可能な処理を予測した予測情報が抽出され、実際にWebアプリケーションサーバ10に実行要求された処理と予測情報とから処理順序の制約違反が検出される。

【0184】これにより、フレームのように複数の画面が組み合わされてWebブラウザ2に表示される場合や、リロードにより同一の処理が繰り返される場合であっても、処理順序が適切でない旨の検出が可能である。

【0185】したがって、Webシステムの一連の業務に係る処理を適切な順序で実行させることができ、Webシステムの動作の信頼性を向上させることができる。

【0186】また、本実施の形態に係る処理順序監視装置15においては、適切な順序で実行された処理の実行結果が、処理順序が不適切となった場合の訂正用情報として予め記憶されており、実際に処理順序が不適切となった場合にこの訂正用の情報を用いて正常なオペレーションまで効率よくかつ矛盾なく誘導させることができる。

【0187】ゆえに、Webシステムの動作の信頼性が向上される。

【0188】（第2の実施の形態）本実施の形態においては、クッキー（Cookie）の機能を備えたWebシステムで利用される処理順序監視装置について説明する。

【0189】先に述べた第1の実施の形態に係る処理順序監視装置15では、Webブラウザ2からのリクエストにしたがって実行される処理に関する情報の内容と予

め予測された予測情報とが比較されて処理順序の適否が判定される。

【0190】しかしながら、Webブラウザ2に表示されている一部の画面は、Webブラウザ2の表示状態が変化しても変更されない場合がある。

【0191】例えば、先で説明した図5の場合には、Webブラウザ2の表示状態が画面X、B、Cから画面X、B、Dに切り換えられたとしても、画面Bは変更されていない。また、この画面X、B、Cが表示されている場合であっても、画面X、B、Dが表示されている場合であっても、処理順序監視装置15には予測情報[E]が保持されている。

【0192】したがって、画面Bに基づいてWebブラウザ2から処理E₀の実行命令を含むリクエストが発信された場合に、正常な処理順序にしたがい画面X、B、Dを表示するWebブラウザ2から発信されたリクエストなのか、バックボタンが押されて表示状態が画面X、B、Dから画面X、B、Cに戻って発信されたリクエストなのかを区別することができない。ゆえに、バックボタンが押されて処理順序が適切でない旨の検出がなされない場合がある。

【0193】そこで、本実施の形態に係る処理順序監視装置においては、リクエスト発信時のWebブラウザの画面情報をクッキーにセットしてサーバに送信することにより、リクエストの発信されたWebブラウザの表示状態を認識し、処理順序の適否を判定する。

【0194】図10は、クッキーの機能を有するWebシステムの概略を示すブロック図である。

【0195】クッキーとは、Webブラウザ23側に情報を保存するための仕組みであり、Webアプリケーションサーバ24にリクエストが発信される度にこの保持された情報がWebアプリケーションサーバ24側に送信される。

【0196】すなわち、Webブラウザ23にはクッキー用の記憶装置23aが備えられており、例えばWebアプリケーションサーバ24から受信した情報やWebブラウザ23側で得られた情報等のような所定の情報がこのクッキー用の記憶装置23aに記憶される。そして、このWebブラウザ23からWebアプリケーションサーバ24にリクエストが送信される度に、この記憶装置23aに記憶された所定の情報がクッキー（HTTP_COOKIE）にセットされ、Webアプリケーションサーバ24に送信される。

【0197】図11は、本実施の形態においてWebアプリケーションサーバ24からWebブラウザ23に送信されるHTML形式データの例を示す図であり、画面Aを構成するためのHTML形式データ25を例示している。

【0198】HTML形式データ25には、PATH_INFO変数に処理X₀の実行命令を含むリクエストを送信する

旨の記載25aがある。

【0199】また、このHTML形式データ25には、予めWebブラウザ23の画面情報を収集しクッキーにセットするための処理が組み込まれている。これは、例えばJavaScriptのようなスクリプト言語を用いて定義されるものであり、図11におけるsendBrowserStatus(this)の記載25bが該当する。このsendBrowserStatus(this)は、Webブラウザ23からWebアプリケーションサーバ24への送信ボタン(Submit)が押されたときに起動するスクリプトであり、Webブラウザ23に表示されている画面Aをクッキーにセットし、現在の表示状態としてWebアプリケーションサーバ24に通知する。

【0200】本実施の形態に係る処理順序監視装置は、クッキーにセットされた画面情報が、Webアプリケーションサーバ24で実行された先の処理の結果として実行履歴格納部に記憶された履歴情報により構成されたものか否かを判定することでWebブラウザ23の表示状態が適切か否かを判定する。そして、表示状態が適切であると判定された場合に、リクエストに含まれる処理命令の内容と予測情報との整合性を判定する。整合性がある場合には処理順序が適切であると判定され、整合性がない場合には処理順序が適切でないと判定されて回復処理が実行される。

【0201】図12は、本実施の形態においてバックボタンの押されたオペレーション時の画面遷移状態と処理順序監視装置内の情報の関係を示す図であり、画面Aから画面X、B、Dが表示されるまでの画面の状態及び処理順序監視装置内の情報は図5の場合と同様である。

【0202】ここで、画面X、B、Dが表示されている場合においてバックボタンが押されて画面X、B、Cに戻ったとする。Webブラウザ23では、この戻った際に表示されている画面情報[X、B、C]が記憶装置23aに記憶される。

【0203】画面Bへの操作により、画面情報[X、B、C]がクッキーにセットされ、処理E₀の実行命令を含むリクエストがWebブラウザ23から発信される。

【0204】これにより、Webアプリケーションサーバ24及び処理順序監視装置において、クッキーにセットされたWebブラウザ23の現在の画面情報[X、B、C]と、受信したリクエストに含まれている次の処理の指定E₀がリクエスト解析部によって抽出される。

【0205】そして、実行監視部において、実行履歴格納部に記憶されている履歴情報から現状の画面情報[X、B、D]が推定され、この推定された画面情報[X、B、D]とクッキーにセットされていた現在の画面情報[X、B、C]とが比較される。

【0206】ここでは、実行履歴格納部の内容から求まる画面情報[X、B、D]とクッキーにセットされてい

た現在の画面情報[X、B、C]が一致しないため、実行監視部から回復処理部に処理順序が適切でない旨が通知される。

【0207】以上説明したように、本実施の形態に係る処理順序監視装置においては、クッキーにWebブラウザ23の表示状態を示す情報がセットされて発信されるため、バックボタンによって処理順序に異常が発生する前後で同一の画面が表示されていても、処理順序の適否を判定することができる。

【0208】したがって、第1の実施の形態に係る処理順序監視装置と同様の作用効果に加えて、Webシステムの一連の業務に係る処理の順序を一層適切に実行させることができ、Webシステムの動作の信頼性を向上させることができる。

【0209】なお、上記各実施の形態に係る処理順序監視装置においては、リクエストで指定されている処理が実行された後にWebブラウザに表示される画面が推定され、この推定された画面と先で予測された予測情報との整合性によって処理順序の適否が判定されている。しかしながら、これに限定されるものではなく、Webアプリケーションサーバで実行される処理に関する様々な情報(処理実行を指定するリクエスト、処理の結果得られる画像情報、処理の名称等)により整合性の有無を判定することができる。

【0210】また、上記各実施の形態に係る処理順序監視装置は、WebサーバとアプリケーションサーバとからなるWebアプリケーションサーバに接続されている場合を例として説明しているが、これに限定されるものではなく、Webアプリケーションサーバ、Webサーバ、アプリケーションサーバ等に内蔵させてもよい。

【0211】さらに、Webサーバの有するCGI(Common Gateway Interface)に本発明の機能を実現させてもよい。さらに、Webサーバと送受信可能に接続されるアプリケーションサーバの一機能としてこの処理順序監視装置と同様の機能を含めてもよい。

【0212】また、上記各実施の形態で説明した処理順序監視装置の機能は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、例えば磁気ディスク(フロッピーディスク、ハードディスク等)、光ディスク(CD-ROM、DVD等)、半導体メモリなどの記憶媒体に書き込んで適用したり、通信媒体により伝送して各種装置に適用することも可能である。この処理順序監視装置の機能を実現するコンピュータは、記憶媒体に記録されたプログラムを読み込み、プログラムによって動作が制御されることにより、上述した処理を実行する。

【0213】

【実施例】(実施例1)ここでは、WWWによる書籍購買システムに本発明を適用した場合の例について具体的に説明する。

【0214】図13は、本発明を適用していない書籍購

買システムの動作例を示す図である。

【0215】まず、Webブラウザ2にメニュー画面26が表示されており、ユーザによって書籍購入が選択される。すると、Webブラウザ2に購入候補リスト画面27、選択リスト画面28が表示される。

【0216】ユーザによって購入候補リスト画面27に表示されている書籍がクリックされると、選択リスト画面281にそのクリック内容が表示される。

【0217】ユーザによって計算ボタン28aが押されると、選択リスト画面281に表示されていた内容に基づいて代金演算処理が実行され、Webブラウザ2に精算画面29が表示され、この精算画面29に代金が表示される。

【0218】ユーザによって精算画面29の内容が確認され、OKボタン29aが押されると、Webアプリケーションサーバにおいて購入データの登録処理が実行され、謝辞画面30が表示される。

【0219】ユーザによって謝辞画面30の「ここ」という部分がクリックされると、Webアプリケーションサーバにおいてメニュー画面表示処理が実行され、全ての画面が変更されて再びメニュー画面26が表示される。

【0220】ここで、謝辞画面30が表示されているWebブラウザ2においてバックボタンが押されると、再び精算画面29が表示され、さらに精算画面29のOKボタン29aが押されると、Webアプリケーションサーバにおいて購入データの登録処理が実行され、同様の書籍が2度注文されてしまう。

【0221】図14は、本発明を適用した書籍購買システムの動作例を示す図である。

【0222】まず、Webブラウザ2にメニュー画面26が表示されており、ユーザによって書籍購入が選択される。すると、Webブラウザ2に購入候補リスト画面27、選択リスト画面28が表示される。

【0223】ユーザによって購入候補リスト画面27に表示されている書籍がクリックされると、選択リスト画面281にそのクリック内容が表示される。

【0224】ユーザによって計算ボタン28aが押されると、選択リスト画面281に表示されていた内容に基づいて代金演算処理が実行され、Webブラウザ2に精算画面29が表示され、この精算画面29に代金が表示される。ここで、本発明の処理順序監視装置では、次に購入データの登録処理が実行される旨の予測情報が得られる。

【0225】ユーザによって精算画面の内容が確認され、OKボタン29aが押されると、Webアプリケーションサーバに対して購入データの登録処理が要求される。この購入データの登録処理は、先の予測情報と一致するため実行が許可され、謝辞画面が表示される。ここで、本発明の処理順序監視装置では、次にメニュー画面

表示処理が実行される旨の予測情報が得られる。

【0226】ここで、謝辞画面が表示されているWebブラウザ2においてバックボタンが押されると、再び精算画面29が表示され、さらに精算画面29のOKボタン29aが押されたとする。

【0227】この場合、Webアプリケーションサーバに対して購入データの登録処理が要求されるが、この購入データの登録処理は、メニュー画面表示処理が実行される旨の予測情報と一致しないため、本発明の処理順序監視装置において処理順序が適切でない旨の判定がなされる。

【0228】(実施例2)ここでは、先の実施例1とは別に、クッキーを用いてエラーを検出する手法について具体的に説明する。

【0229】図15は、本発明を適用していない書籍購買システムの動作例を示す図である。

【0230】まず、Webブラウザ23に購入候補リスト画面27、選択リスト画面28が表示される。

【0231】ユーザによって購入候補リスト画面27に表示されている国語辞典がクリックされると、選択リスト画面282にそのクリック内容が表示される。

【0232】さらに、ユーザによって購入候補リスト画面27に表示されている数学事典がクリックされると、選択リスト画面283にそのクリック内容が表示され、国語辞典と数学事典の購入要求が表示される。

【0233】この表示状態において、Webブラウザのバックボタンが押されると、購入候補リスト画面37及び選択リスト画面282が再表示される。これにより、Webブラウザには、選択リスト画面282に国語辞典の購入要求が表示される。

【0234】ここで、ユーザによって新たに購入候補リスト画面27に表示されている英語辞典がクリックされたとする。すると、バックボタンによるWebブラウザの操作がWebアプリケーションサーバで検知されないため、数学事典も含まれた選択リスト画面284が表示され、エラーが発生する。

【0235】図16は、本発明を適用した書籍購買システムの動作例を示す図である。

【0236】まず、Webブラウザ23に購入候補リスト画面27、選択リスト画面28が表示される。

【0237】ユーザによって購入候補リスト画面27に表示されている国語辞典がクリックされると、選択リスト画面282にそのクリック内容が表示される。この際、本発明の処理順序監視装置では、画面27、282をWebブラウザに表示させた旨を示す履歴情報[27、282]が記憶される。

【0238】さらに、ユーザによって購入候補リスト画面27に表示されている数学事典がクリックされると、クッキーにWebブラウザ23の表示状態[27、282]がセットされてWebアプリケーションサーバ及び

本発明の処理順序監視装置に送信される。

【0239】本発明の処理順序監視装置では、受信した表示状態〔27、282〕と先に記憶された履歴情報〔27、282〕が一致しているため、処理順序が適切である旨の判定がなされる。

【0240】これにより、Webブラウザ23の選択リスト画面283にクリックされた内容が表示され、国語辞典と数学事典の購入要求が表示される。この際、本発明の処理順序監視装置では、画面27、283をWebブラウザに表示させた旨を示す履歴情報〔27、283〕が記憶される。

【0241】この表示状態において、Webブラウザのバックボタンが押されると、購入候補リスト画面27及び選択リスト画面282が再表示される。これにより、Webブラウザには、選択リスト画面282に国語辞典の購入要求が表示される。

【0242】ここで、ユーザによって新たに購入候補リスト画面27に表示されている英語辞典がクリックされたとする。すると、クッキーにWebブラウザの表示状態〔27、282〕がセットされてWebアプリケーションサーバ及び本発明の処理順序監視装置に送信される。

【0243】本発明の処理順序監視装置では、受信した表示状態〔27、282〕と先に記憶された履歴情報〔27、283〕が一致しないため、処理順序が適切でない旨の判定がなされ、回復処理が実行される。

【0244】

【発明の効果】以上詳記したように本発明では、画面の遷移情報を示す状態遷移情報が予め定められている。また、Webブラウザからのリクエストにより実行される処理に関する情報とこの状態遷移情報とにより、次にWebブラウザからのリクエストにより実行される処理に関する情報が予測される。そして、実際に次にWebブラウザからのリクエストにより実行の要求された処理に関する情報が、この予測された情報と一致する場合を処理順序が適切であると判定する。

【0245】これにより、Webブラウザに複数の画面が表示されていても、処理順序が適切か否かが判定可能である。

【0246】また、本発明では、処理の内容が変更されたとしても、変更された処理に関する状態遷移情報を書き換えるのみで適用可能であるため、処理変更時に必要とされる労力を低減させることができる。

【0247】さらに、本発明では、サーバで実行される処理に関する情報とサーバで先に予測された情報との整合性に加えて、Webブラウザの現在の表示状態と先にサーバで実行された処理に関する情報との整合性も考慮して処理順序の適否を判定することにより、一層高度に処理順序を監視することができる。

【0248】さらに、本発明では、処理順序が適切と判

定された場合の処理情報を記憶しておくことで、処理順序が適切でなくなった場合にも自動的に適切でなくなる前の状態にWebブラウザの状態を回復させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るWebシステムの処理順序監視装置の構成を示すブロック図。

【図2】同実施の形態における状態遷移情報保持部に保持されている状態遷移情報の内容を示す図。

【図3】同実施の形態においてWebブラウザの画面が遷移する状態の例とこの画面遷移状態を示す各状態遷移情報の例を示す概念図

【図4】同実施の形態における実行履歴格納部の記憶内容とWebブラウザの画面との関係の例を示す図。

【図5】同実施の形態において予測部が予測情報を求める場合の手順を示す図。

【図6】同実施の形態における適切な順序によるオペレーション時の画面遷移状態と処理順序監視装置内の情報の関係を示す図。

【図7】同実施の形態においてバックボタンの押されたオペレーション時の画面遷移状態と処理順序監視装置内の情報の関係を示す図

【図8】同実施の形態においてリロードボタンの押されたオペレーション時の画面遷移状態と処理順序監視装置内の情報の関係を示す図。

【図9】同実施の形態における回復処理時の画面遷移状態と実行履歴格納部の内容との関係を示す図。

【図10】クッキーの機能を有するWebシステムの概略を示すブロック図。

【図11】本発明の第2の実施の形態においてWebサーバからWebブラウザに送信されるHTML形式データの例を示す図。

【図12】同実施の形態においてバックボタンの押されたオペレーション時の画面遷移状態と処理順序監視装置内の情報の関係を示す図。

【図13】本発明を適用していない書籍購買システムの第1の動作例を示す図。

【図14】本発明を適用した書籍購買システムの第1の動作例を示す図

【図15】本発明を適用していない書籍購買システムの第2の動作例を示す図。

【図16】本発明を適用した書籍購買システムの第1の動作例を示す図

【図17】一般的なWebシステムにおけるWebブラウザの表示画面とWebアプリケーションサーバの処理の関係の例を示すブロック図。

【図18】複数のHTML形式データによって構成されているWebブラウザの表示画面とこのHTML形式データに付加されている連続番号との関係の例を示す図。

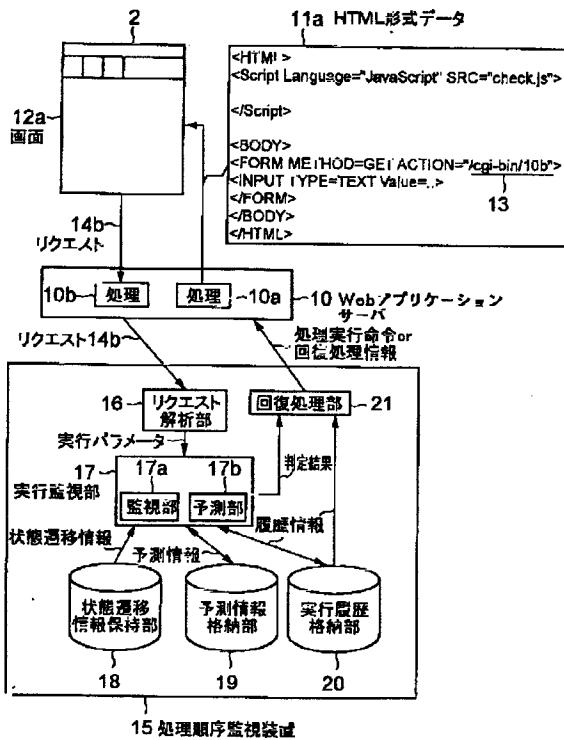
【符号の説明】

- 1…Webシステム
 2、23…Webブラウザ
 3…Webサーバ
 4…アプリケーションサーバ
 44…アプリケーションプログラム
 5、10、24…Webアプリケーションサーバ
 15…処理順序監視装置
 16…リクエスト解析部
 17…実行監視部
 18…状態遷移情報保持部
 19…予測情報格納部
 20…実行履歴格納部
 21…回復処理部
 22…状態遷移情報

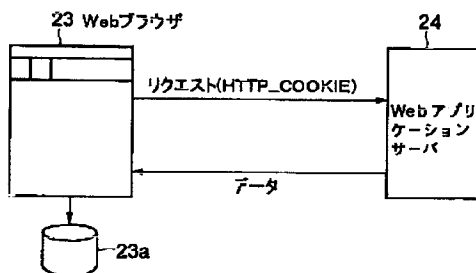
- 17…実行監視部
 17a…監視部
 17b…予測部
 18…状態遷移情報保持部
 19…予測情報格納部
 20…実行履歴格納部
 21…回復処理部
 22、22a～22e…状態遷移情報

【図1】

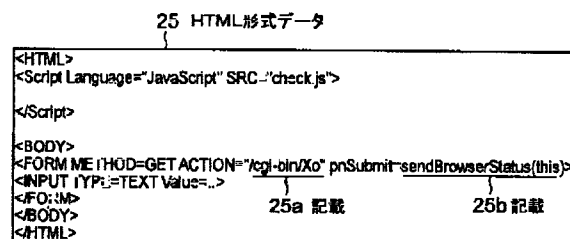
【図2】



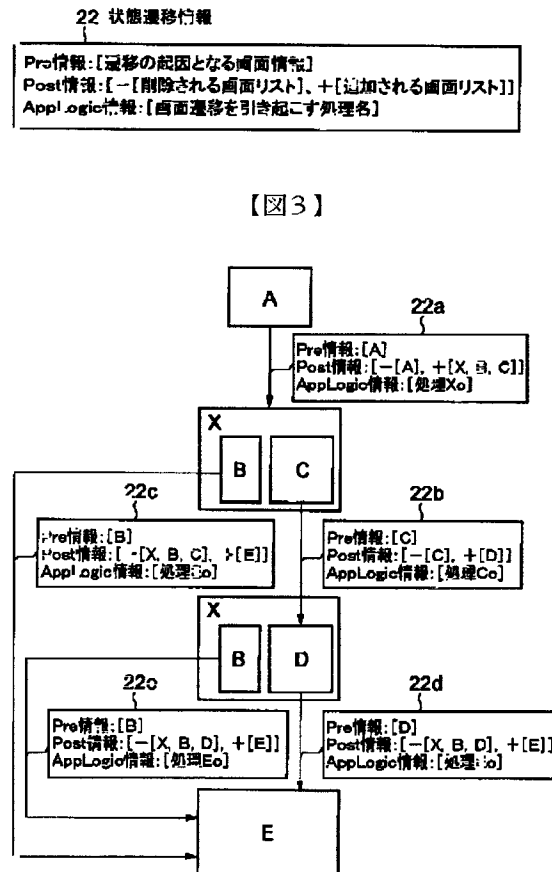
【図10】



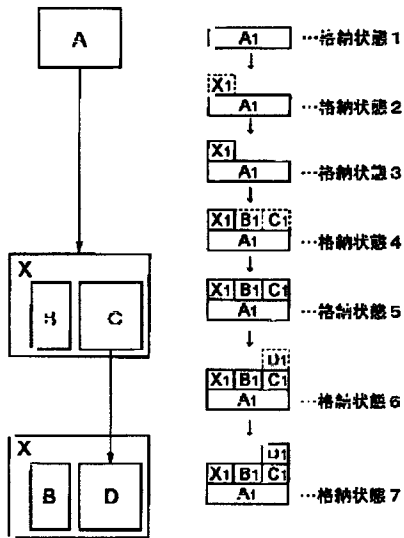
【図11】



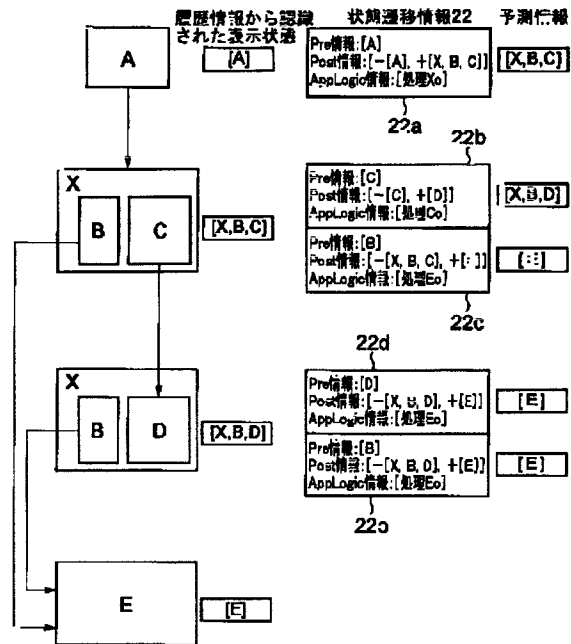
【図3】



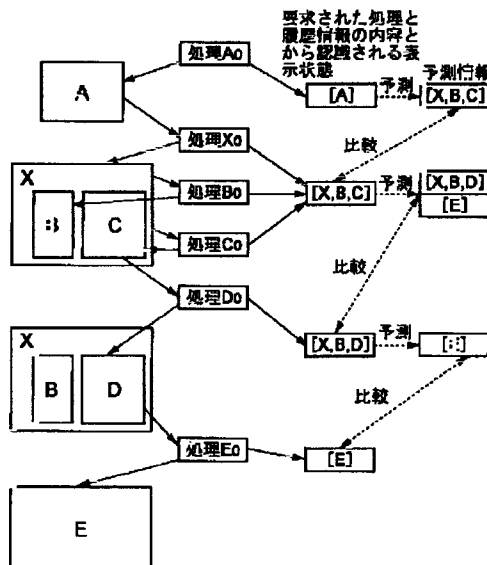
【図4】



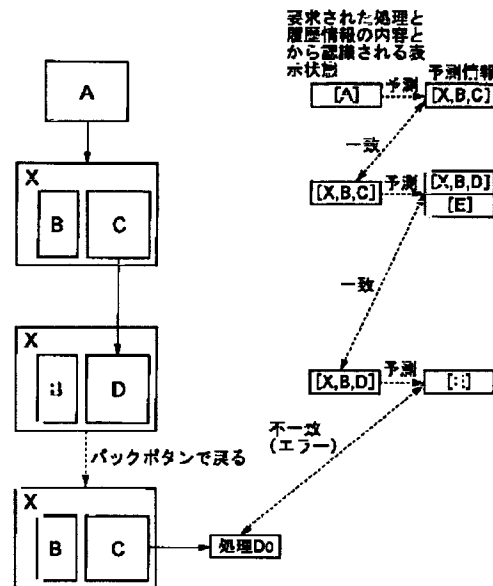
【図5】



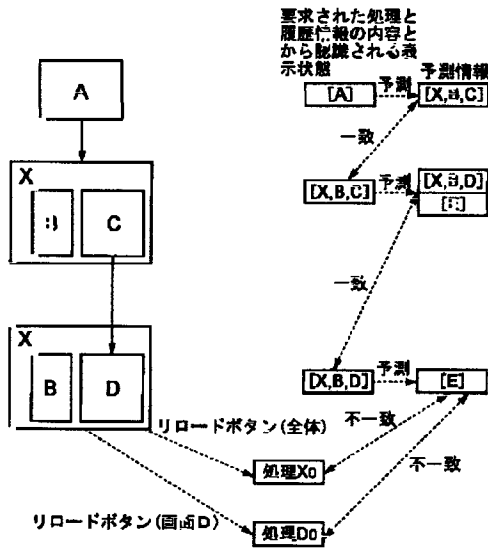
【図6】



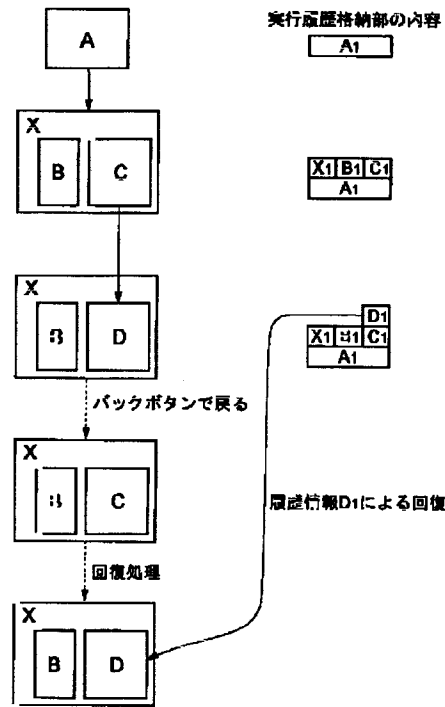
【図7】



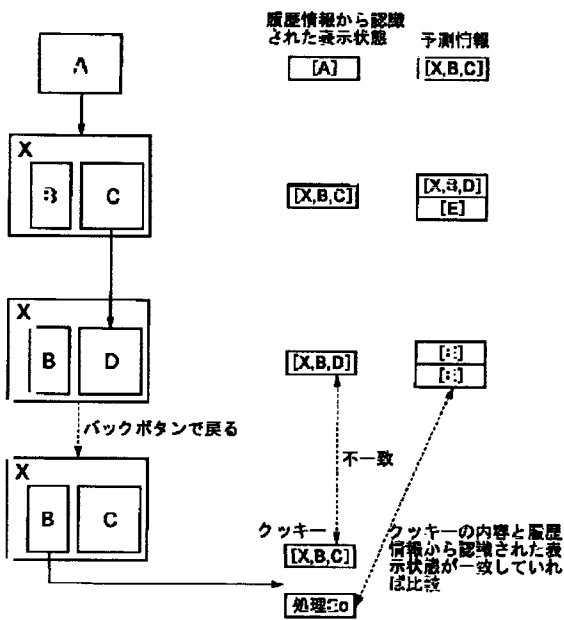
【図8】



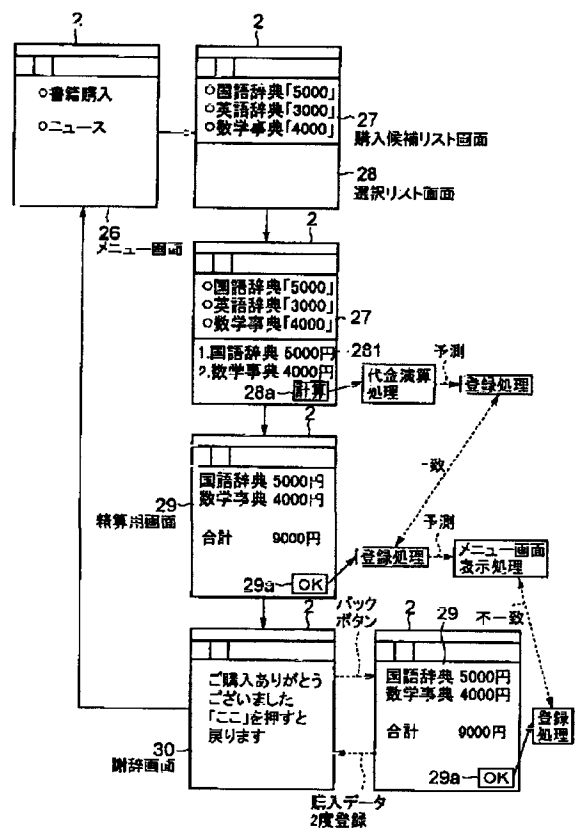
【図9】



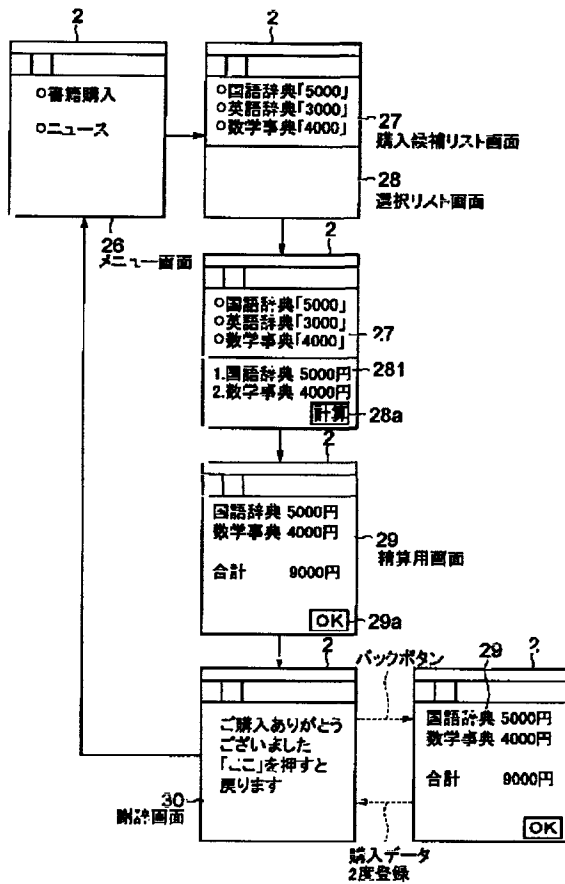
【図12】



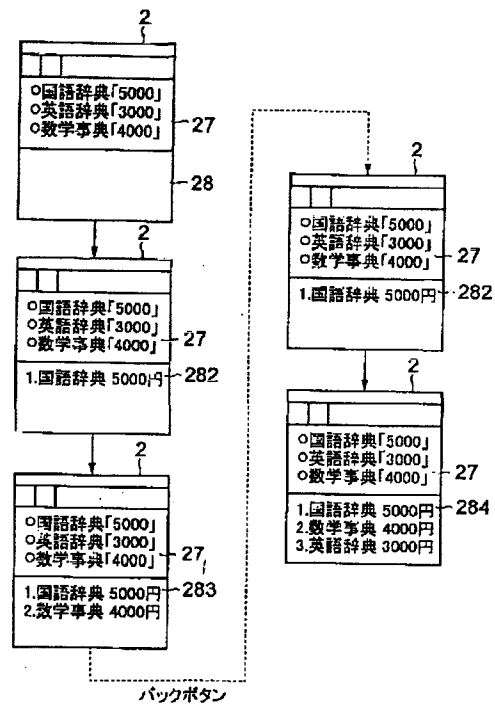
【図14】



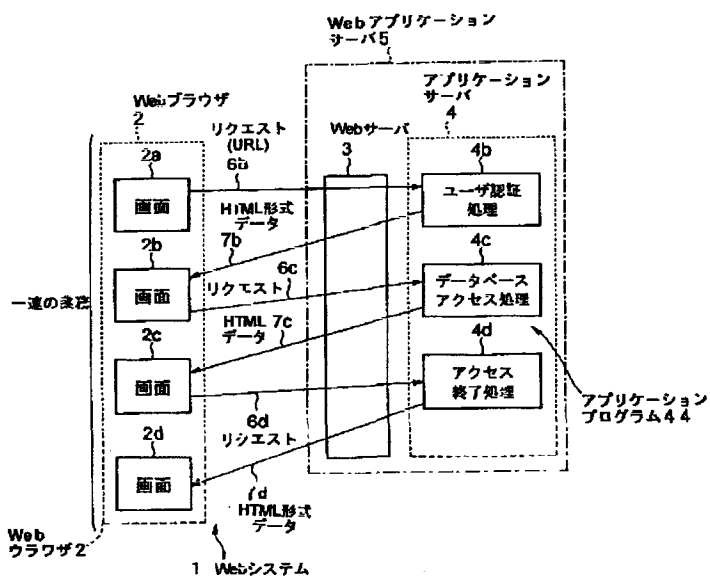
【図13】



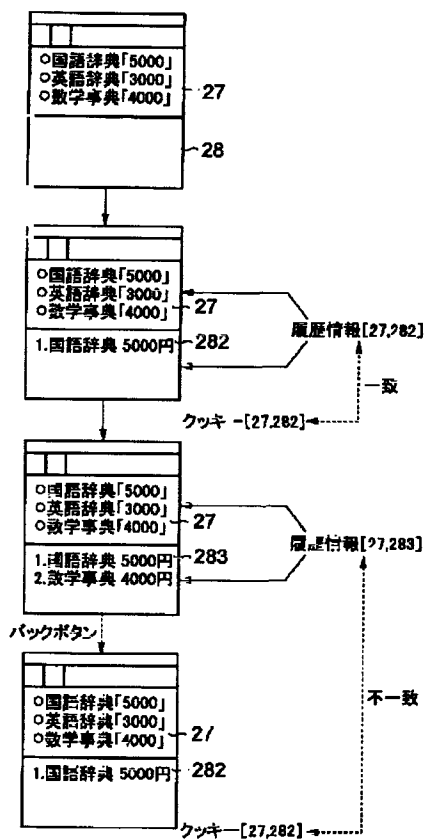
【図15】



【図17】



【图16】



【図18】

